

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-051796

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

H02P 8/40
H04N 1/04
// G03G 15/00
G03G 21/00

(21)Application number : 06-289489

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.1994

(72)Inventor : OKUNISHI KAZUO

(30)Priority

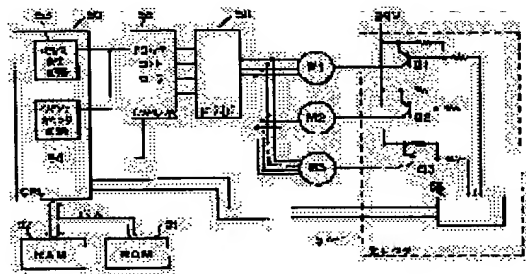
Priority number : 06120281 Priority date : 01.06.1994 Priority country : JP

(54) MOTOR CONTROL MECHANISM

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable accurate position control with motor by eliminating disagreement of excitation phases during motor switching in a control mechanism to drive two or more stepper motors by switching them in one control circuit.

CONSTITUTION: The connection to drivers 56 of stepper motors M1, M2, M3 is switched with a selector 57. The motors are driven with excitation phases output from a controller 55. A pulse generating circuit 53 built in a CPU 50 generates clock pulses at a specified frequency division ratio. The excitation phase of the controller 55 changes per pulse. The excitation phase in operation of the controller 55 is stored in an exclusive counter, and the excitation phase which stopped the motors M1, M2, M3 immediately before are stored in respective exclusive counters. The CPU 50 compares the counts on the counters, and generates a specified number of pulses from the pulse generation circuit 53 according to the results of the comparison, so that the excitation phase of the controller 55 matches that of the motor M1, M2, or M3 to be connected to it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-51796

(43)公開日 平成8年(1996)2月20日

(51) Int. Cl.⁶
 H02P 8/40
 H04N 1/04
 // G03G 15/00
 21/00

識別記号

F 1

H02P 8/00

306

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全18頁)

(21)出願番号 特願平6-289489

(22)出願日 平成6年(1994)11月24日

(31)優先権主張番号 特願平6-120281

(32)優先日 平6(1994)6月1日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 奥西 一雄

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

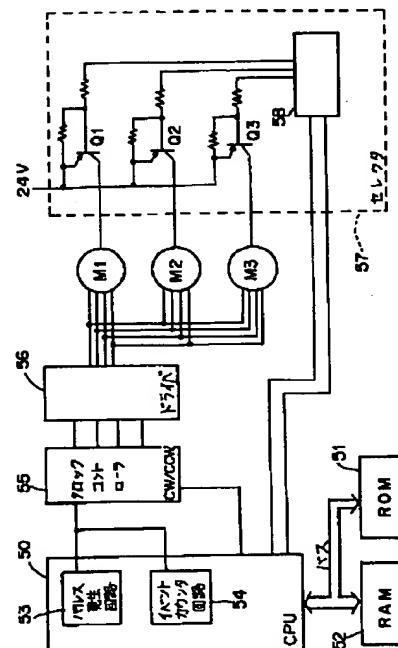
(74)代理人 弁理士 森下 武一

(54)【発明の名称】 モータ制御機構

(57)【要約】

【目的】 一つのコントロール回路で複数のステッピングモータを切り換えて駆動する制御機構において、モータ切換え時の励磁相の不一致を解消してモータによる正確な位置制御を可能とする。

【構成】 ステッピングモータM1、M2、M3はセレクタ57によってドライバ56との接続を切り換えられ、コントローラ55から出力される励磁相によって回転駆動される。CPU50に内蔵されたパルス発生回路53からは所定の分周比でクロックパルスが発生され、1パルスごとにコントローラ55の励磁相が変化する。コントローラ55の現在の励磁相は専用のカウンタに格納され、各モータM1、M2、M3が前回停止したときの励磁相は専用の各カウンタに格納される。CPU50は各カウンタの値を比較し、その比較結果に基づいてパルス発生回路53から所定数のパルスが発生させ、コントローラ55の励磁相を接続されるモータM1、M2又はM3の励磁相に合わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のステッピングモータを制御するモータ制御機構において、パルス発生手段と、

前記パルス発生手段から発生されたパルス数をカウントするパルスカウント手段と、

前記パルス発生手段から発生されたパルスに応じて前記ステッピングモータを駆動する駆動手段と、

前記駆動手段と各ステッピングモータとの接続を切り換える切換え手段と、

前記駆動手段の励磁相と各ステッピングモータの励磁相とを比較する比較手段と、

前記比較手段の比較結果に基づいて駆動手段の励磁相を各ステッピングモータの励磁相に合わせる制御手段と、を備えたことを特徴とするモータ制御機構。

【請求項2】 前記比較手段は、切換え手段によって駆動手段と各ステッピングモータとの接続を切り換える直前に、駆動手段が出力する励磁相と、接続されるステッピングモータが前回停止したときの励磁相とを比較し、前記制御手段は、前記比較手段の比較結果が異なるとき、駆動手段の励磁相が前記ステッピングモータの励磁相に一致するようにパルス発生手段からパルスを発生させた後に前記ステッピングモータと駆動手段とを接続させる、ことを特徴とする請求項1記載のモータ制御機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、モータ制御機構、特に、電子写真複写機等において複数のステッピングモータを制御する機構に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、ステッピングモータは供給されたパルス数に比例した回転量が得られ、かつ、分周比に比例した速度が得られるため、物体の位置制御や速度制御を開ループで制御できる利点を有している。この利点に鑑みて、電子写真複写機の分野では、画像の走査光学系（スキャナ）のスキャン、倍率変更時のレンズ移動や共役長補正のためのミラー移動にステッピングモータが使用されている。

【0003】 ところで、マイクロコンピュータ（以下、CPUと記す）で複数のステッピングモータを制御する場合、CPUの出力ポートにそれぞれのドライバ回路を経由して各ステッピングモータを接続する制御方式が一般的である。この制御方式ではCPUの内蔵タイマを利用してクロック（パルス）信号を発生し、各パルス発生タイミングごとに割り込み処理を起動し、励磁相を変化させることが一般的である。この割り込み処理中で位置制御や速度制御の処理が行われる。しかしながら、この制御方式では、CPUの処理上の負担が大きくなる。特に、高速で回転させる必要のある光学系のスキャンモータを

制御する場合には、頻繁に割り込み処理が起動され、複写機での他の制御に遅れを生じ、制御自体が成立しなくなるおそれもある。処理能力の高いCPUを搭載することでこの問題を解決しようとしても、このようなCPU自体及び周辺機器が高価であり、現実的ではない。

【0004】 一方、CPUの外部にコントロール回路を設け、このコントロール回路にドライバ回路を介して各ステッピングモータを接続する制御方式を採用することが考えられる（特開平3-174567号公報参照）。この制御方式では、一つのコントロール回路で複数のステッピングモータを切り換えて制御するため、コスト的に有利であり、かつ、割り込み処理の頻度が少なくなり、CPUの負担を小さくできる。しかし、複数のステッピングモータを切り換えて制御するため、切換え時のコントロール回路の励磁相と切り換えられたモータが前回停止したときの励磁相が一致しない場合があり、モータが不必要に回転するおそれがある。このような回転は位置制御を正確に処理するためのモータ制御方式としては致命的な問題である。

【0005】

【発明の目的、構成、作用、効果】 そこで、本発明の目的は、CPUの負担を小さくさせるコントロール回路を設ける制御機構において、モータ切換え時の励磁相の不一致を解消して正確な位置制御を可能とすることにある。

【0006】 以上の目的を達成するため、本発明に係るモータ制御機構は、複数のステッピングモータを制御する機構であって、パルス発生手段と、このパルス発生手段から発生されたパルス数をカウントするパルスカウント手段と、パルスに応じてステッピングモータを駆動する駆動手段と、この駆動手段と各ステッピングモータとの接続を切り換える切換え手段と、前記駆動手段の励磁相と各ステッピングモータの励磁相とを比較する比較手段と、この比較手段の比較結果に基づいて駆動手段の励磁相をステッピングモータの励磁相に合わせる制御手段とを備えている。

【0007】 以上の構成において、比較手段は駆動手段が出力する励磁相と接続されるステッピングモータが前回停止したときの励磁相とを比較する。そして、制御手段は比較手段の比較結果が異なるとき、駆動手段の励磁相がステッピングモータの励磁相に一致するようにパルス発生手段からパルスを発生させ、ステッピングモータと駆動手段とを接続させる。

【0008】 本発明によれば、一つの駆動手段で複数のステッピングモータをCPUに大きな負担をかけることなく制御できることは勿論、切り換えの対象となるステッピングモータが前回停止したときの励磁相に対して駆動手段が出力する励磁相を確実に一致させることができ、ステッピングモータによる位置制御を正確に処理できる。

【0009】

【実施例】以下、本発明に係るモータ制御機構の実施例を添付図面を参照して説明する。以下に説明する実施例は本発明を複写機の走査光学系の制御に適用したものである。

【0010】（複写機の概略構成）図1は、光学系の移動によって画像を感光体ドラム上に走査露光する電子写真方式による複写機を示す。

【0011】感光体ドラム1は矢印x方向に回転駆動可能であり、その周囲には帯電チャージャ2、像間ノ像端イレサランプ3、磁気ブラシ方式の現像装置4、転写チャージャ5、シート分離チャージャ6、残留トナーのクリーニング装置7、残留電荷のイレサランプ8が配置されている。シートは図1中左方から給紙され、一点鎖線Yに沿って搬送され、画像の転写後は図示しない定着装置を経て機外へ排出される。なお、各作像エレメントの構成、動作は周知であり、その説明は省略する。

【0012】光学系10は、原稿台ガラス9の下方に設置され、露光ランプ11、第1ミラー12、第2ミラー13、第3ミラー14、結像レンズ15、第4ミラー1206、第5ミラー17、第6ミラー18にて構成されている。原稿台ガラス9上に載置された原稿は露光ランプ11からの光で照射され、その反射光はミラー12、13、14、レンズ15、ミラー16、17を経てミラー18から感光体ドラム1上に結像される。露光ランプ11と第1ミラー12は第1スキヤナ21として一体化され、第2ミラー13と第3ミラー14とは第2スキヤナ22として一体化されている。原稿画像の走査はこれらのスキヤナ21、22が矢印cw方向に移動することにより行われる。このとき、第1スキヤナ21は v/m の30速度（ v ：感光体ドラム1の周速度、 m ：コピー倍率）で移動し、第2スキヤナ22は $v/2m$ の速度で移動する。両者の速度比が2：1とされていることにより、走査中原稿面からレンズ15までの距離が一定に保たれる。

【0013】図1にあっては等倍コピー時におけるレンズ15、第4ミラー16及び第5ミラー17の配置を示すが、変倍コピー時にはレンズ15及びミラー16、17が矢印cw、ccw方向に移動する必要がある。

【0014】（光学系の駆動機構）図2は光学系10の40駆動機構を示す。第1スキヤナ21及び第2スキヤナ22は、両側に張り渡されたワイヤ25、25をスキャン用ステッピングモータM1で駆動することによりcw又はccw方向に移動する。原点検出用フォトセンサSE1は第2スキヤナ22に設けた突片23によってオン、オフされ、突片23が光軸に進入してオンしたときにスキヤナ21、22の原点を検出する。

【0015】結像レンズ15は、フレーム30を介してガイドレール32に沿って移動可能であり、レンズ用ステッピングモータM2でワイヤ35を駆動することによ

りcw又はccw方向に移動する。原点検出用フォトセンサSE2はフレーム30に設けた突片31によってオン、オフされ、突片31が光軸に進入してオンしたときにレンズ15の原点を検出する。

【0016】第4ミラー16及び第5ミラー17は、フレーム40を介してガイドレール42に沿って移動可能であり、ミラー用ステッピングモータM3でワイヤ45を駆動することによりcw又はccw方向に移動する。原点検出用フォトセンサSE3はフレーム40に設けた突片41によってオン、オフされ、突片41が光軸に進入してオンしたときにミラー16、17の原点を検出する。

【0017】（制御回路の構成と動作）図3は前記ステッピングモータM1、M2、M3の制御回路を示す。ここで使用されているステッピングモータM1、M2、M3はユニポーラタイプである。制御はCPU50を中心として行われる。CPU50は図1に示した複写機の各種動作を制御するためのもので、制御用プログラムを格納したROM51及び制御情報を一時的に格納するRAM52を内蔵している。CPU50はさらにプログラムの実行とは独立して働く回路を内蔵している。パルス発生回路53及びイベントカウンタ回路54はこのような回路である。

【0018】パルス発生回路53はCPU50の発振子によって作られたクロックパルスを所定の分周比で分周し、所定の周波数のクロックパルスを出力する。この回路53は分周比の設定と動作の開始をプログラム上で指示すれば、その後はプログラムの実行とは独立してクロックパルスの出力を継続する。クロックパルスの出力を停止するにはプログラムで停止を指示すればよい。

【0019】イベントカウンタ回路54は前記パルス発生回路53から出力されたクロックパルスの数をカウントし、所定数に達したときに割込み処理を起動する。この回路54もカウント回数の設定と動作の開始をプログラム上で指示すれば、その後はプログラムの実行とは独立してクロックパルスのカウントを継続し、所定カウント数ごとに割込み処理を起動する。カウント動作を停止するにはプログラムで停止を指示すればよい。

【0020】パルス発生回路53及びイベントカウンタ回路54から発せられる信号は、コントローラ55のクロック入力端子に入力される。コントローラ55は入力されたクロックパルスに基づいて図4に示す各励磁相（A相、B相、バーA相、バーB相）の波形をドライバ56へ出力する。また、コントローラ55はcw/ccw端子に加わる電圧をCPU50からの信号で切り換えることによって各モータM1、M2、M3の回転方向を切り換えるようになっている。

【0021】ドライバ56はその出力部に接続された各モータM1、M2、M3のコイルに電流を流すためのもので、ICやトランジスタ等で構成された一般的な増幅

回路である。セクタ 57 は各モータ M1, M2, M3 の駆動 (ドライバ 56 に対する接続) を切り換えるためのもので、トランジスタ Q1, Q2, Q3 と論理回路 58 とで構成されている。論理回路 58 は CPU 50 から信号に基づいてトランジスタ Q1, Q2, Q3 を選択的に動作させる。

【0022】モータ M1, M2, M3 を回転させるには、まずセクタ 57 で回転させるモータを選択し、CPU 50 で必要な回転数に対応した分周比をパルス発生回路 53 に設定し、必要な回転量に対応したカウント数 10 をイベントカウンタ回路 54 に設定する。同時に、パルスの発生を指示する。所定の回転量に達すると (所定数のパルスをイベントカウンタ回路 54 がカウントすると)、割込み処理が実行される。

【0023】モータを停止させるときは、この割込み処理中でパルスの発生を停止すればよい。回転数を変化させるときは、パルス発生回路 53 の分周比を変化させればよい。位置制御を行うときは、イベントカウンタ回路 54 の設定値がパルス発生開始時からの回転量に対応するため、この設定値から位置を示すデータを修正すればよい。

【0024】さらに、モータの制御を詳しく説明する。一般に、ステッピングモータに対しては図 5 に示す台形制御と呼ばれる制御を行う。回転開始直後 (領域 A) は、滑らかにかつすばやく加速する必要がある、1~数パルスといった細かい間隔で速度を変更する。しかし、この領域 A では元々パルスの周波数が低いため、割込み処理が実行される時間間隔はあまり狭くない。即ち、CPU 50 の負担は小さい。定速で制御される領域 B では、パルスの周波数は高く設定されるが、モータが回転 30 を始めてから十分な時間が経過しており、細かい間隔で速度を変更する必要はない。特に、a 点から b 点にかけては、特別に位置の検出を必要としないため、割込み処理を起動する必要はない。即ち、たとえ高速でモータを駆動しても CPU 50 の処理の負担は小さい。停止位置を制御する領域 C でも、前記領域 A と同様に、パルスの周波数が低いため、CPU 50 の負担は小さい。

【0025】本実施例では、接続されている複数のモータ M1, M2, M3 を同時に駆動することはできないが、割込み処理が起動される時間間隔が長くなり、CPU 50 の処理への負担が軽減する。なお、本実施例では、モータ M1, M2, M3 は實際上同時に駆動する必要はなく、特にスキャンモータ M1 の高速回転を容易に実現でき、かつ、CPU 50 のポートの占有率が低いという利点を有する。

【0026】ところで、複数のステッピングモータを単に切り換えて駆動すると、切換え時にモータが不必要に回転してしまう不具合がある。即ち、ステッピングモータの各励磁相の波形と回転方向の関係は図 4 に示すように定義すると、1-2 相励磁の場合、8 通りある波形パ

ターンは 0~7 の波形として定義される。また、パターンが 0, 1, 2, 3……と変化する場合は回転方向を ccw、7, 6, 5, 4……と変化する場合は cw と定義する。なお、これらの定義は、説明の便宜上行ったもので、あくまで相対的な定義である。

【0027】今、例えば、コントローラ 55 がパターン 0 の波形で、セクタ 57 は何れのモータ M1, M2, M3 も選択していない状態 (オフモード) にあるとする。このとき、レンズモータ M2 を cw 方向に 5 パルス回転させるとする。手順としては、セクタ 57 でレンズモータ M2 を選択し、コントローラ 55 の cw/ccw 端子を cw にセットし、5 パルス発生させる。パルスの発生は前記パルス発生回路 53 で行われ、イベントカウンタ回路 54 が 5 パルスカウントした時点で割込み処理でパルスの発生を停止させる。レンズモータ M2 は 5 パルスだけ cw 方向に回転して停止する。このとき、コントローラ 55 及びレンズモータ M2 はパターン 5 の波形で停止したことになる。

【0028】次に、ミラーモータ M3 を ccw 方向に 7 パルス回転させるとする。セクタ 57 でミラーモータ M3 を選択し、コントローラ 55 を ccw に切り換え、7 パルス発生させる。回転終了時にコントローラ 55 及びミラーモータ M3 はパターン 6 の波形で停止したことになる。次に、再びレンズモータ M2 を回転させるために、セクタ 57 をレンズモータ M2 に切り換えると問題が発生する。前回レンズモータ M2 はパターン 5 で停止したが、コントローラ 55 はミラーモータ M3 を回転させたためにパターン 6 に変化している。この状態でセクタ 57 がレンズモータ M2 に切り換えると、レンズモータ M2 は cw 方向に 1 パルス分回転してしまう、即ち、CPU 50 からパルスを供給していないのにレンズモータ M2 が回転することになり、レンズモータ M2 によるレンズ 15 の位置制御に狂いが生じる。

【0029】そこで、本実施例では、セクタ 57 によってモータの接続を切り換える直前に、コントローラ 55 の励磁相に接続されるモータが前回停止したときの励磁相とを比較する。この比較結果が異なれば、パルス発生回路 53 からパルスを発生させてコントローラ 55 の励磁相をモータの励磁相に合わせる。これにて、接続の切換え時にモータが不必要に回転することはなくなり、正確な位置制御が可能となる。

【0030】(制御手順) ここで、前記 CPU 50 によるモータ M1, M2, M3 の制御手順について詳述する。制御では、各モータ M1, M2, M3 に対応した 8 進カウンタ S, L, M と、コントローラ 55 に対応した 8 進カウンタ C を使用する。これらのカウンタは RAM 52 に作成され、プログラムに基づいて加減算等の処理を行う。各カウンタを 8 進にしたのは、図 4 に示したように 8 通りの励磁相の組み合わせパターンがあるからで、2 相励磁であれば 4 通りのパターンとなるため、4

7

進カウンタとすればよい。さらに、セクタ 57 にはモータ M1, M2, M3 のいずれかを選択するモードと、いずれも選択しないオフモードを設ける。

【0031】図 6 は CPU 50 のメインルーチンを示す。電源が投入されると、まず、ステップ S1 でコントローラ 55 のカウンタ C を初期化する。即ち、モータ M1, M2, M3 のいずれかが回転する前に、カウンタ C を“0”にリセットする(図 7、ステップ S11 参照)。次に、ステップ S2, S3, S4 でそれぞれスキヤナ 21, 22、レンズ 15、ミラー 16, 17 を原点 10 に復帰させ、ステップ S5 でテストスキャンを実行する。

【0032】その後、ステップ S6 で倍率変更が入力されたか否かを判定し、倍率変更を実行するのであれば、ステップ S7 でレンズ 15 及びミラー 16, 17 を所定の位置へ移動させる。一方、ステップ S8 でプリントキーがオンされたことを確認すると、ステップ S9 でコピー動作を実行する。

【0033】図 8 はスキヤナ 21, 22 を原点へ復帰させる前記ステップ S2 のサブルーチンを示す。本実施例 20 では、スキヤナ 21, 22 が ccw 方向に移動して突片 23 でセンサ SE1 がオンしたときを原点復帰とする。そこで、まず、ステップ S21 でセンサ SE1 のオン、オフを判定し、オンであれば直ちにこのサブルーチンを終了する。オフであれば、ステップ S22 でコントローラ 55 を ccw 方向にセットし、ステップ S23 でイベントカウンタ回路 54 を“1”にセットし、ステップ S24 でセクタ 57 によってスキャンモータ M1 を選択する。

【0034】次に、ステップ S25 でパルス発生回路 53 3 からパルスを発生させ、ステップ S26 でパルス終了と判定することに(この場合は 1 パルスごとに)、ステップ S27 でセンサ SE1 のオン、オフをチェックし、センサ SE1 がオンするまでスキャンモータ M1 を 1 パルスずつ ccw 方向へ回転させる。即ち、1 パルスずつ割込み処理が起動される。この割込み処理では、図 9 に示すように、ステップ S31 でパルスの発生を停止させ、ステップ S32 で回転方向を判定する。cw 方向であればステップ S33 でカウンタ C を加算し、ccw 方向であればステップ S34 でカウンタ C を減算する。 40

【0035】スキヤナ 21, 22 が原点へ復帰すると(ステップ S27 で YES)、ステップ S28 でカウンタ S にカウンタ C の値(ステップ S33, S34 参照)を代入し、ステップ S29 でセクタ 57 をオフモードにセットする。カウンタ S はこのステップ S28 で初期化されたことになる。

【0036】図 10 はレンズ 15 を原点へ復帰させる前記ステップ S3 のサブルーチンを示す。本実施例では、レンズ 15 が原稿に近づく方向(拡大方向)への移動を cw、遠ざかる方向(縮小方向)への移動を ccw と 50

8

し、レンズ 15 が cw 方向に移動して突片 31 でセンサ SE2 がオンしたときを原点復帰とする。

【0037】まず、ステップ S41 でセンサ SE2 のオン、オフを判定する。センサ SE2 がオンであればステップ S42 ~ S47 を実行し、センサ SE2 がオフするまでレンズ 15 を一旦 ccw 方向へ移動させる。即ち、ステップ S42 でコントローラ 55 を ccw 方向にセットし、ステップ S43 でイベントカウンタ回路 54 を“1”にセットし、ステップ S44 でセクタ 57 によってレンズモータ M2 を選択する。続いて、ステップ S45 でパルス発生回路 53 からパルスを発生させ、ステップ S46 でパルス終了と判定することに(この場合は 1 パルスごとに)、ステップ S47 でセンサ SE2 のオン、オフをチェックする。ここでは、センサ SE2 がオフするまでレンズモータ M2 を 1 パルスずつ ccw 方向へ回転させる割込み処理(図 9 参照)が行われ、カウンタ C が減算されていく(ステップ S34 参照)。

【0038】一方、ステップ S41 又は S47 でセンサ SE2 がオフであると判定すると、ステップ S48 ~ S55 を実行し、センサ SE2 がオンするまでレンズ 15 を cw 方向へ移動させ、原点へ復帰させる。即ち、ステップ S48 でコントローラ 55 を cw 方向にセットし、ステップ S49 ~ S53 を実行する(ステップ S43 ~ S47 と同じ)。レンズ 15 が原点へ復帰すると(ステップ S53 で YES)、ステップ S54 でレンズ用カウンタ L にカウンタ C の値を代入し、ステップ S55 でセクタ 57 をオフモードにセットする。カウンタ L はこのステップ S54 で初期化されたことになる。

【0039】図 11 はミラー 16, 17 を原点へ復帰させる前記ステップ S4 のサブルーチンを示す。本実施例では、ミラー 16, 17 が共役長が長くなる方向への移動を cw、短くなる方向への移動を ccw とし、ミラー 16, 17 が ccw 方向に移動して突片 41 でセンサ SE3 がオンしたときを原点復帰とする。

【0040】まず、ステップ S61 でセンサ SE3 のオン、オフを判定する。センサ SE3 がオンであればステップ S62 ~ S67 を実行し、センサ SE3 がオフするまでミラー 16, 17 を一旦 cw 方向へ移動させる。即ち、ステップ S62 でコントローラ 55 を cw 方向にセットし、ステップ S63 でイベントカウンタ回路 54 を“1”にセットし、ステップ S64 でセクタ 57 によってミラーモータ M3 を選択する。続いて、ステップ S65 でパルス発生回路 53 からパルスを発生させ、ステップ S66 でパルス終了と判定することに(この場合は 1 パルスごとに)、ステップ S67 でセンサ SE3 のオン、オフをチェックする。ここでは、センサ SE3 がオフするまで、ミラーモータ M3 を 1 パルスずつ cw 方向へ回転させる割込み処理(図 9 参照)が行われ、カウンタ C が加算されていく(ステップ S33 参照)。

【0041】一方、ステップ S61 又は S67 でセンサ

SE3がオフであると判定すると、ステップS68～S75を実行し、センサSE3がオンするまでミラー16、17をccw方向へ移動させ、原点へ復帰させる。即ち、ステップS68でコントローラ55をccw方向にセットし、ステップS69～S73を実行する（ステップS63～S67と同じ）。ミラー16、17が原点へ復帰すると（ステップS73でYES）、ステップS74でミラー用カウンタMにカウンタCの値を代入し、ステップS75でセクタ57をオフモードにセットする。カウンタMはこのステップS74で初期化されたことになる。

【0042】いま、スキヤナ21、22、レンズ15及びミラー16、17が図12に示す態様で原点復帰を行ったと仮定する。このとき、各カウンタC、S、L、Mは図13に示す値で動作する。なお、これらのカウンタは8進のリングカウンタであり、加減算はキャリー、 Borrowを無視して行う。これは各カウンタを0～7のどのパターンかを判断するために使用しているからである。

【0043】次に、前記ステップS5のテストスキヤンを実行する（図14参照）。このテストスキヤンではスキヤナ21、22をcw方向に2500パルス移動させ、ccw方向に2500パルス復帰させるものとする。この場合、図13に示されているように、カウンタCの値は3であり、スキヤン用カウンタSの値は4である。従って、この状態でセクタ57によってスキヤンモータM1を選択すると、スキヤンモータM1が前回回転を停止したときの励磁相と現在のコントローラ55が出力する励磁相とが一致せず、スキヤンモータM1が不必要に回転してしまう。そこでセクタ57をオフモードにセットした状態でコントローラ55をcw方向にセットして（S-C）の数だけパルスを発生させ、コントローラ55の励磁相をスキヤンモータM1の励磁相と一致させる。

【0044】具体的には、ステップS81でカウンタSが初期化済みであること（ステップS28参照）を確認のうえ、ステップS82でカウンタC、Sの値を比較する。（C=S）であればステップS88へ移行し、（C≠S）でなければステップS83～S87でコントローラ55の励磁相を補正する。即ち、ステップS83でイベントカウンタ回路54に（S-C）の値をセットし、40ステップS84でコントローラ55をcw方向にセットする。同時に、ステップS85でセクタ57をオフモードにセットする。続いて、ステップS86でパルス発生回路53からパルスを発生させ、ステップS87で（C-S）のパルスが発生されたと判定するまで、図9に示した割込み処理を行う。これにてコントローラ55の励磁相がスキヤンモータM1の励磁相と一致することになる。

【0045】次に、ステップS88～S92でスキヤナ21、22を2500パルス移動させ、ステップS93 50

～S97で2500パルス復帰させる。即ち、ステップS88でコントローラ55をcw方向にセットし、ステップS89でセクタ57でスキヤンモータM1を選択する。さらに、ステップS90でイベントカウンタ回路54に“2500”をセットし、ステップS91でパルスの発生をスタートさせる。ステップS92では2500のパルス発生が終了するまで図9に示した割込み処理が行われ、スキヤナ21、22が2500パルスだけccw方向に移動する。

【0046】その後、ステップS93でコントローラ55をccw方向にセットし、ステップS94でセクタ57によってスキヤンモータM1を選択する。さらに、ステップS95でイベントカウンタ回路54に“2500”をセットし、ステップS96でパルスの発生をスタートさせる。ステップS97では2500のパルス発生が終了するまで図9に示した割込み処理が行われ、スキヤナ21、22が2500パルスだけccw方向に復帰する。次に、ステップS98でスキヤン用カウンタSにカウンタCの値を代入し、ステップS99でセクタ57をオフモードにセットする。

【0047】なお、スキヤナ21、22の原点復帰処理で、スキヤナ21、22が既に原点に位置している場合（ステップS21でYES）、カウンタSの初期化（ステップS28参照）は実行されない。この場合は、カウンタC、Sの比較及びコントローラ55の励磁相の補正は行われず（ステップS81でNO）、直ちにテストスキヤンを実行し（ステップS88～S97参照）、ステップS98でカウンタSの初期化を行う。

【0048】以上のテストスキヤンが終了すると、複写機は待機状態となり、ステップS8でプリントキーのオンが確認されると、ステップS9でコピー動作を処理し、コピー動作中で光学系10をスキヤンさせる。図15はコピー動作中でのスキヤン動作のサブルーチンを示す。一方、ステップS6でコピー倍率の変更指示が確認されると、ステップS7でレンズ15及びミラー16、17を所定の位置へ移動させる。図16、17はこの場合のレンズ移動及びミラー移動のサブルーチンを示す。

【0049】図15、16、17のいずれのサブルーチンにおいても制御手順は図14に示したテストスキヤンに類似した態様で実行される。特に、ステップS102～S106、ステップS132～S136、ステップS152～S156で、初期化されている各カウンタS、L、Mの値とカウンタCの値とを比較してコントローラ55の励磁相を補正する。その後、スキヤナ21、22、レンズ15及びミラー16、17の所定量の移動を行う。ここでの移動処理ではモータM1、M2、M3の加減速処理も実行される。この加減速処理は図18に示す割込み処理として行われる。このような移動処理及び加減速の割込み処理は通常の制御手順でもあり、その説明は省略する。

【0050】（制御回路の他の例）図3に示した制御回路はユニポーラタイプのステッピングモータを使用した場合を示した。ステッピングモータにはその他バイポーラタイプのものがある。ユニポーラタイプでは、センタタップから共通の電源ラインが出ているため、前記セクタ57をセンタタップと電源との間に挿入した。一方、バイポーラタイプでは、図19に示すように、各ステッピングモータM1、M2、M3を駆動するためのドライバ56-1、56-2、56-3とクロックコントローラ55との間にセクタ60を設ける。このセクタ60は論理回路61、62で構成され、論理回路61はCPU50からの信号に基づいてセレクト端子61-1、61-2、61-3を選択的に動作させる。論理回路62は前記論理回路61からの信号とクロックコントローラ55からの信号に基づいて各ドライバ56-1、56-2、56-3を選択的に駆動する。なお、図19に示した制御回路による各ステッピングモータM1、M2、M3の制御手順は、前記図6～図18のフローチャートと同様である。

【0051】（他の実施例）なお、本発明に係るモータ20制御機構は前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るモータ制御機構の一実施例を備えた複写機の概略構成図。

【図2】前記複写機に搭載されている走査光学系の駆動機構を示す斜視図。

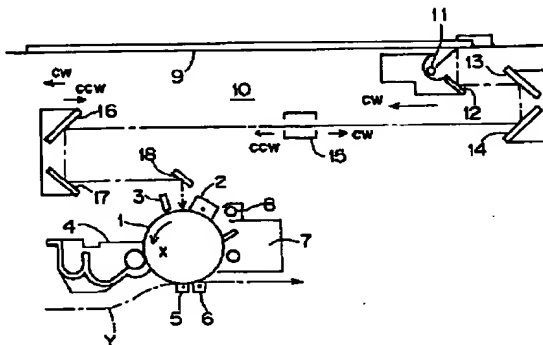
【図3】前記走査光学系の制御回路の一例を示すブロック図。

【図4】ステッピングモータの励磁相を示すチャート図。

【図5】ステッピングモータの制御方法の一例（台形制御）を示すチャート図。

【図6】CPUによる制御手順（メインルーチン）を示すフローチャート図。

【図1】



【図7】コントローラ用カウンタを初期化する制御手順を示すフローチャート図。

【図8】スキャナを原点に復帰させる制御手順を示すフローチャート図。

【図9】カウンタを加減算する割込み処理の制御手順を示すフローチャート図。

【図10】レンズを原点へ復帰させる制御手順を示すフローチャート図。

【図11】ミラーを原点へ復帰させる制御手順を示すフローチャート図。

【図12】スキャナ、レンズ、ミラーの原点復帰の一例を示す説明図。

【図13】図12の原点復帰例における各種カウンタの動作を示す説明図。

【図14】テストスキャンの制御手順を示すフローチャート図。

【図15】コピー動作中でのスキャンの制御手順を示すフローチャート図。

【図16】倍率変更時のレンズ移動の制御手順を示すフローチャート図。

【図17】倍率変更時のミラー移動の制御手順を示すフローチャート図。

【図18】ステッピングモータを加減速する割込み処理の制御手順を示すフローチャート図。

【図19】前記走査光学系の制御回路の他の例を示すブロック図。

【符号の説明】

M1、M2、M3…ステッピングモータ

50…CPU

53…パルス発生回路

54…イベントカウンタ回路

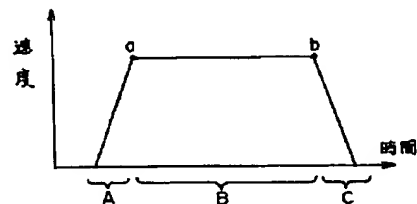
55…コントローラ

56、56-1、56-2、56-3…ドライバ

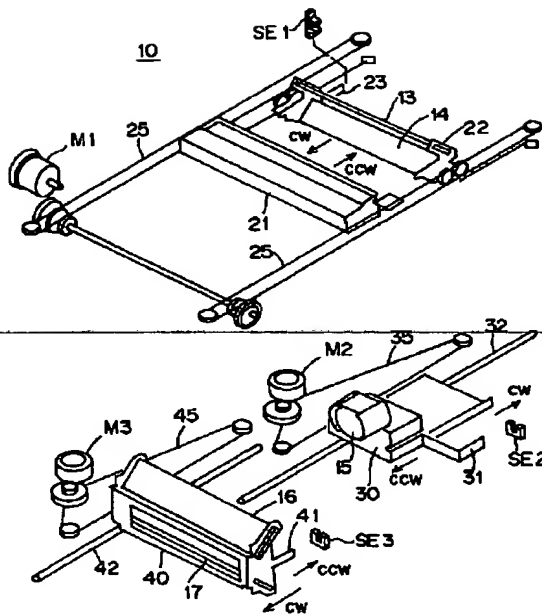
57、60…セクタ

C、S、L、M…カウンタ

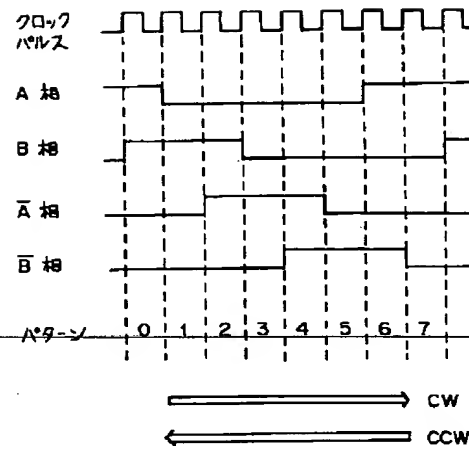
【図5】



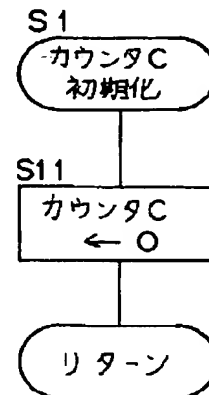
【図 2】



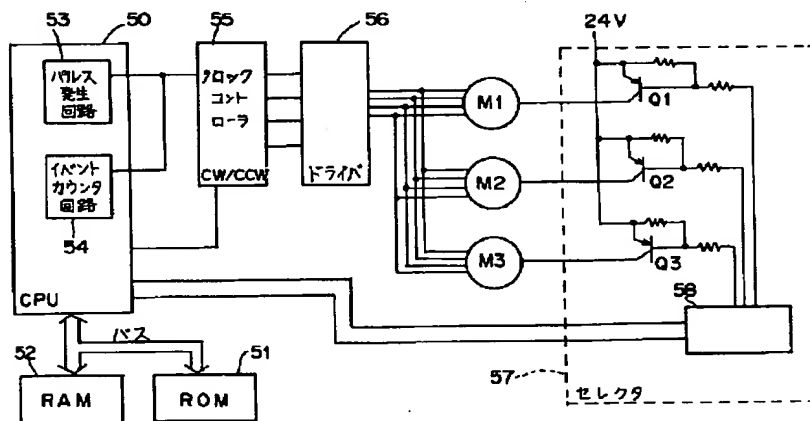
【図 4】



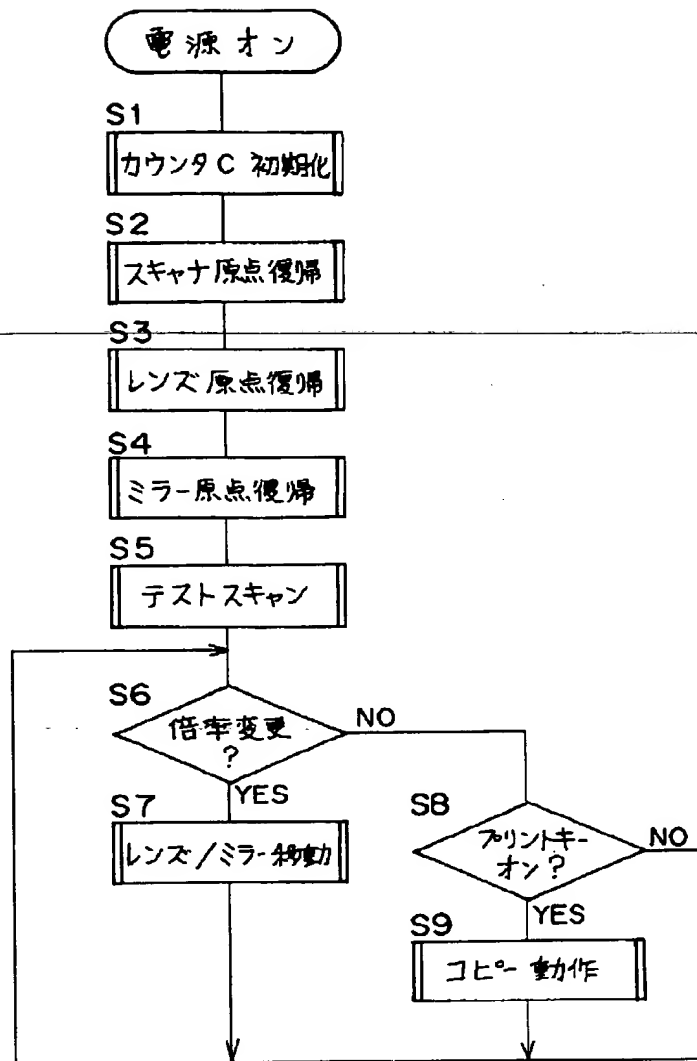
【図 7】



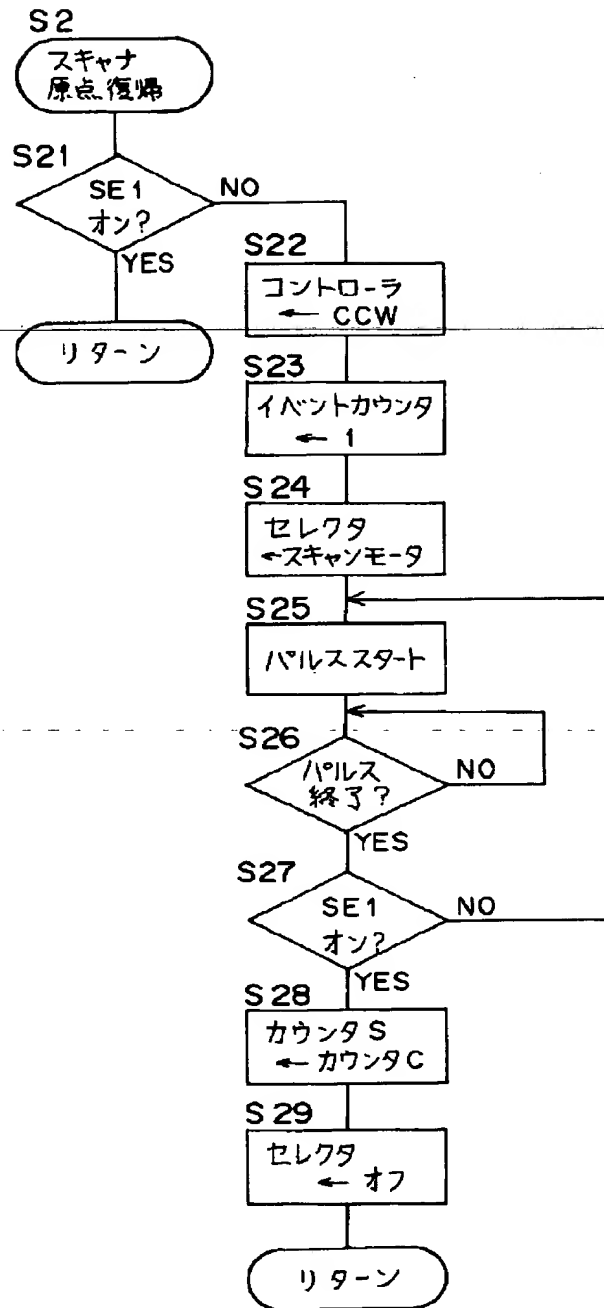
【図 3】



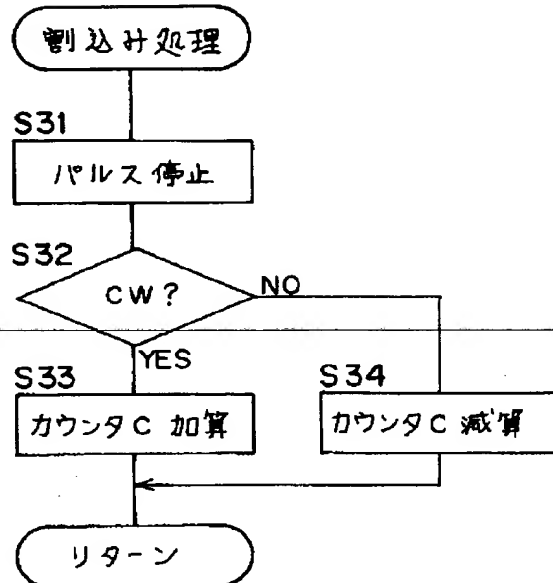
【図 6】



【図 8】



【図 9】



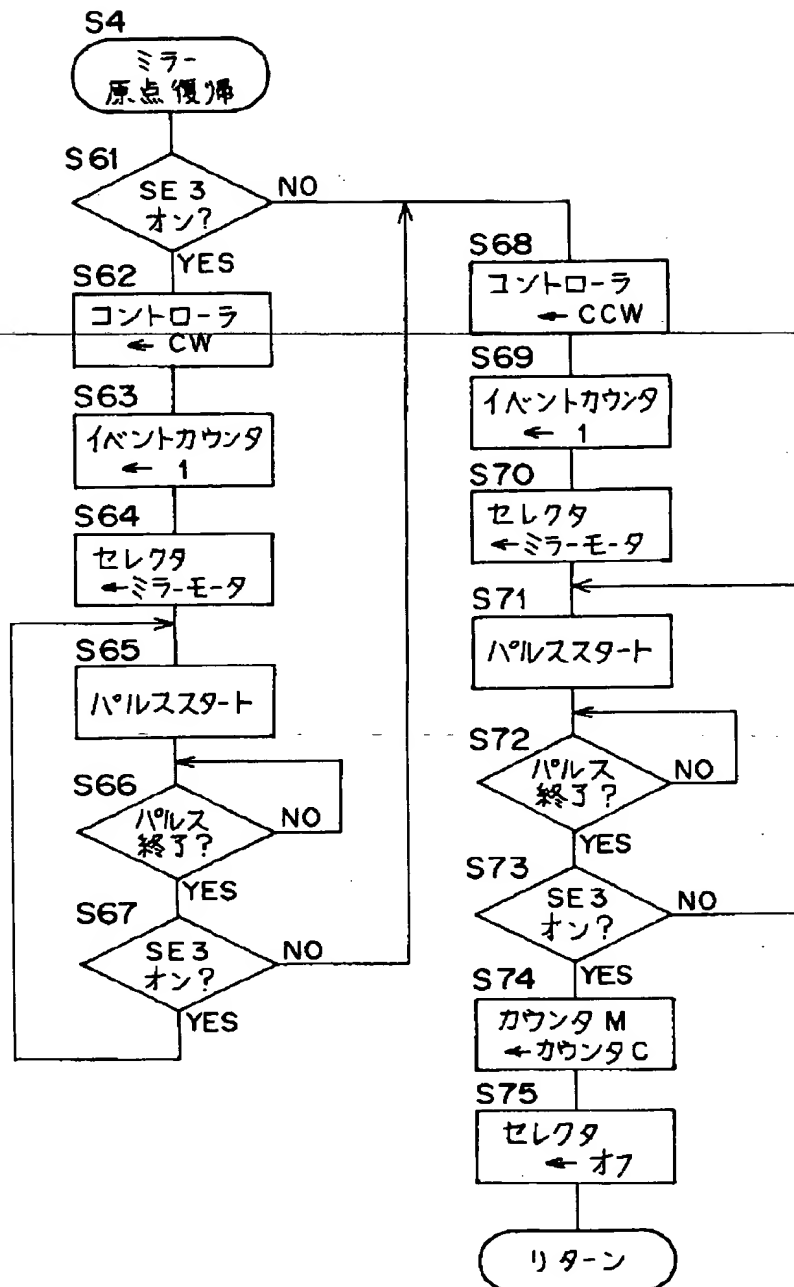
【図 12】

スキャナ原点復帰 4パルス SE1	CCW方向に4パルス移動で SE1がオン
レンズ原点復帰 3パルス SE2 1パルス	SE2がオンしていて CCW方向に3パルス移動でオフ CW方向に1パルス移動でオン
ミラー原点復帰 7パルス SE3	SE3がオフしていて CCW方向に7パルス移動でオン

```

graph TD
    S3([S3  
レンズ  
原点復帰]) --> S41{S41  
SE2  
オン?}
    S41 -- YES --> S42[S42  
コントローラ  
← CCW]
    S41 -- NO --> S48
    S42 --> S43[S43  
イベントカウンタ  
← 1]
    S43 --> S44[S44  
セクタ  
← レンズモータ]
    S44 --> S45[S45  
パルススタート]
    S45 --> S46{S46  
パルス  
終了?}
    S46 -- YES --> S47{S47  
SE 2  
オン?}
    S46 -- NO --> S46
    S47 -- YES --> S45
    S47 -- NO --> S48
    S48[S48  
コントローラ  
← CW] --> S49[S49  
イベントカウンタ  
← 1]
    S49 --> S50[S50  
セクタ  
← レンズモータ]
    S50 --> S51[S51  
パルススタート]
    S51 --> S52{S52  
パルス  
終了?}
    S52 -- YES --> S53{S53  
SE2  
オン?}
    S52 -- NO --> S52
    S53 -- YES --> S54[S54  
カウンタL  
← カウンタC]
    S53 -- NO --> S48
    S54 --> S55[S55  
セクタ  
← オフ]
    S55 --> RETN([リターン])
  
```

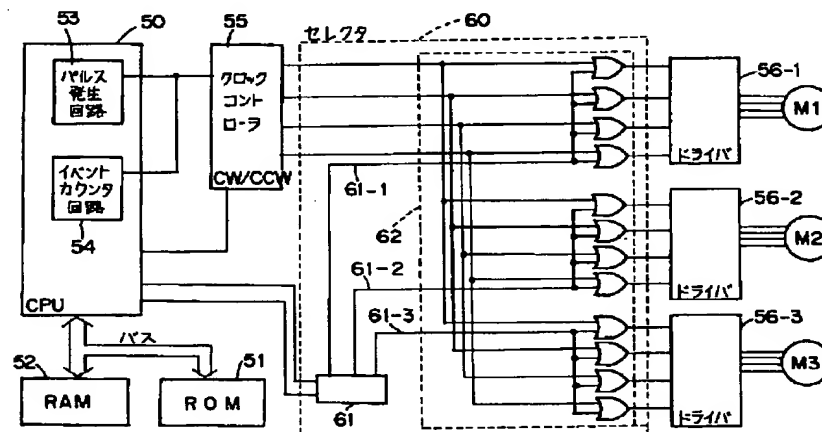
【図 11】



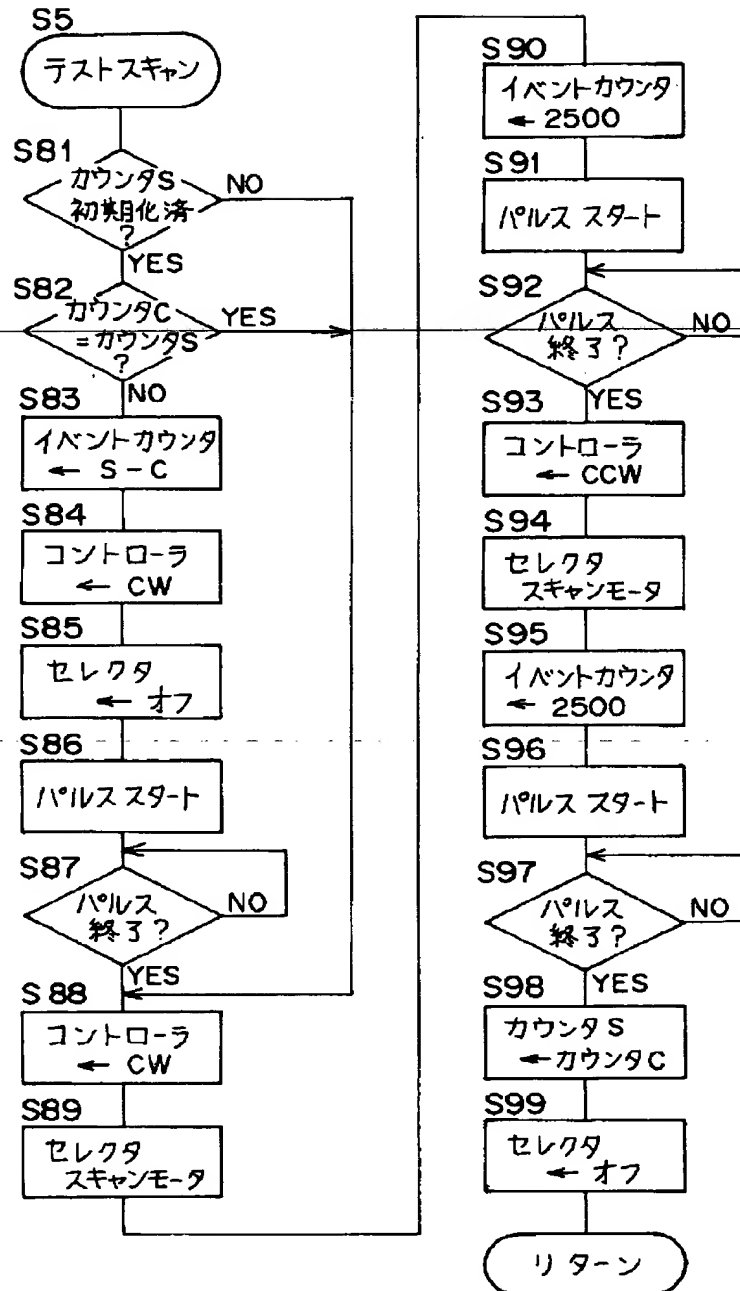
【図 13】

	カウンタC	カウンタS	カウンタL	カウンタM
電源オン	不定	不定	不定	不定
カウンタC初期化	0	↑	↑	↑
スキャナ CCW 4パルス	4	↑	↑	↑
カウンタSに代入	4	4	↑	↑
レンズ CCW 3パルス	1	4	↑	↑
レンズ CW 1パルス	2	4	↑	↑
カウンタLに代入	2	4	2	↑
ミラー CCW 7パルス	3	4	2	↑
カウンタMに代入	3	4	2	3
テストスキャン				
セレクト←オフ CW 1パルス	4	4	2	3
セレクト←スキャナ CW 2500パルス	0	0	2	3
CCW 2500パルス	4	4	2	3

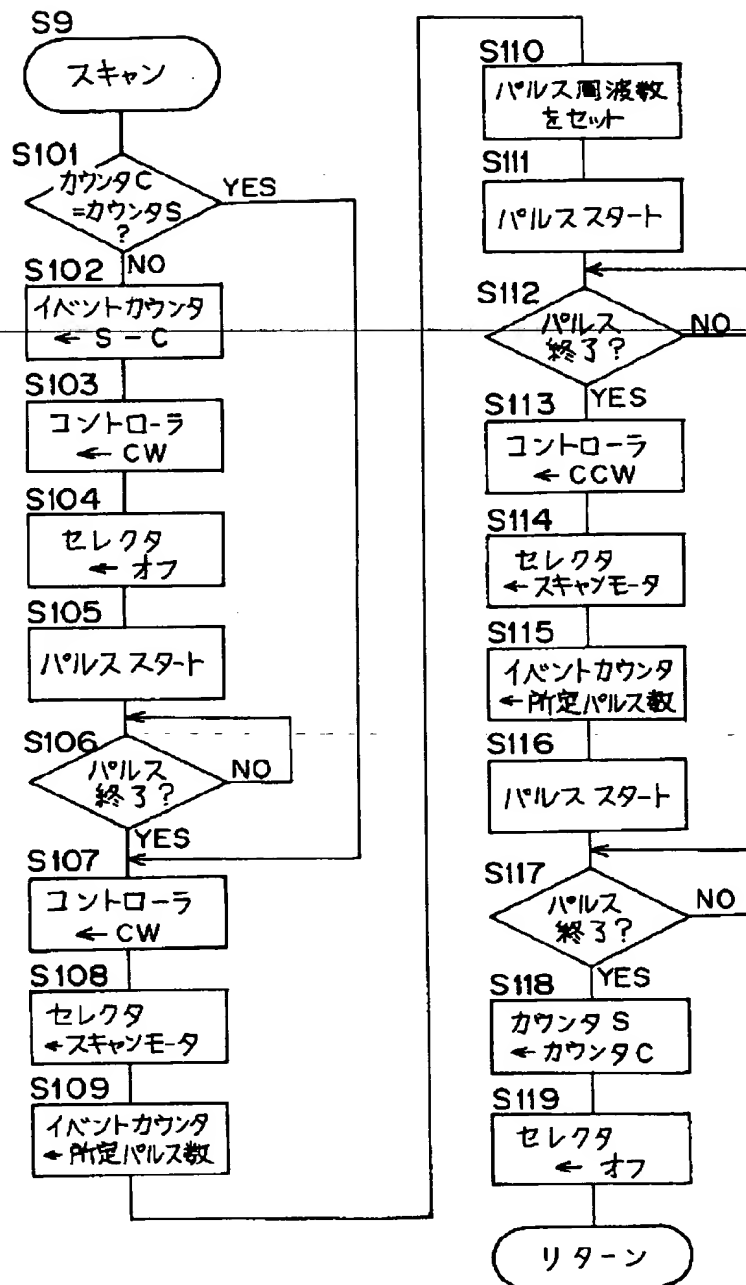
【図 19】



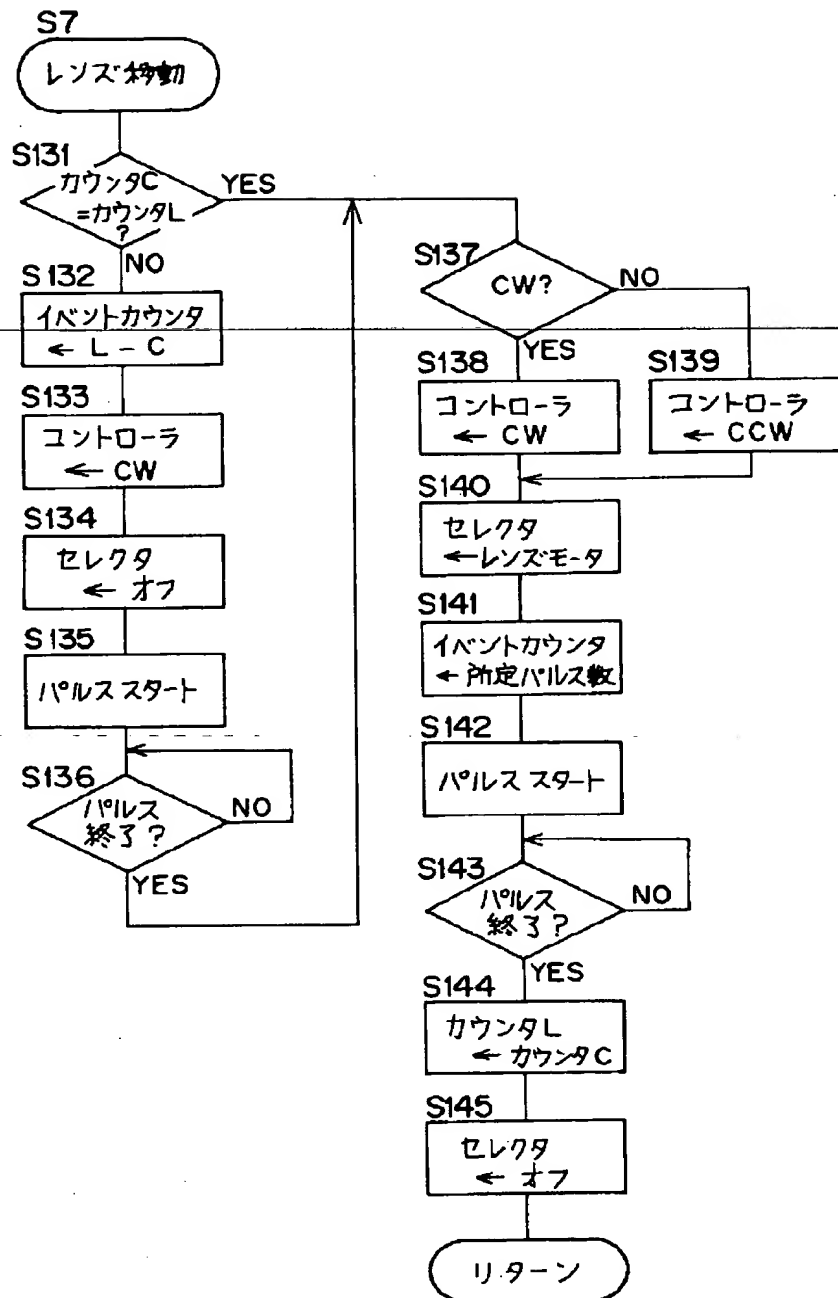
【図 1 4】



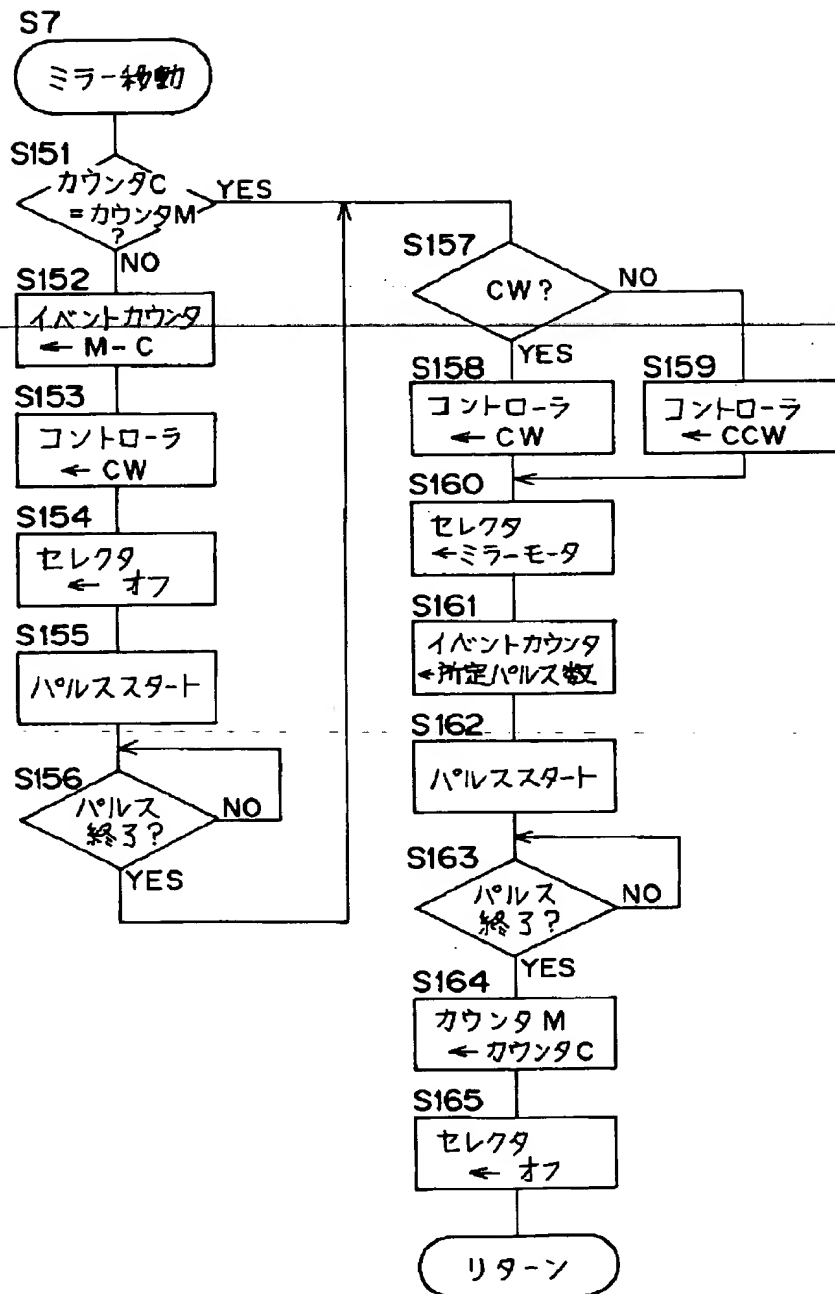
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

